

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-192442

(43)Date of publication of application : 29.07.1997

(51)Int.Cl.

B01D 53/26

B01D 53/22

B01D 63/00

B01D 63/02

(21)Application number : 08-021615

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1996

(72)Inventor : TAKEDA SATORU

SHINKAWA KENJI

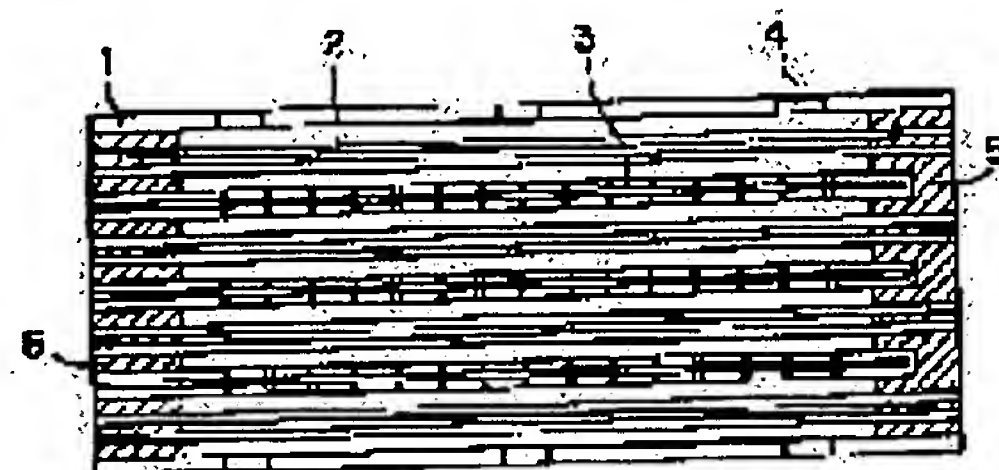
ITAKURA MASANORI

(54) DEHUMIDIFYING HOLLOW-FIBER MEMBRANE MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dehumidifying hollow-fiber membrane module improved in the dehumidifying effect by more uniformly supplying a sweep gas to each hollow-fiber membrane of a hollow-fiber bundle.

SOLUTION: Both ends of the hollow-fiber bundle consisting of plural hollow-fiber membranes 2 are opened and fixed to a housing 1 with a potting agent, and an inlet for a gas to be dehumidified is formed on one end of the bundle and an outlet for the dehumidified gas on the other end to constitute the module. Further, a sweep gas feed porous tube 3 with the end opened only at the potting part 6 on the dehumidified gas outlet side is dispersed in the hollow-fiber bundle.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of] 08.03.2005

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-192442

(43)公開日 平成9年(1997)7月29日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/26			B 0 1 D 53/26	Z
53/22		9538-4D	53/22	
63/00	5 0 0		63/00	5 0 0
63/02			63/02	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-21615

(22)出願日 平成8年(1996)1月16日

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72)発明者 竹田 哲

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 新川 健二

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 板倉 正則

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

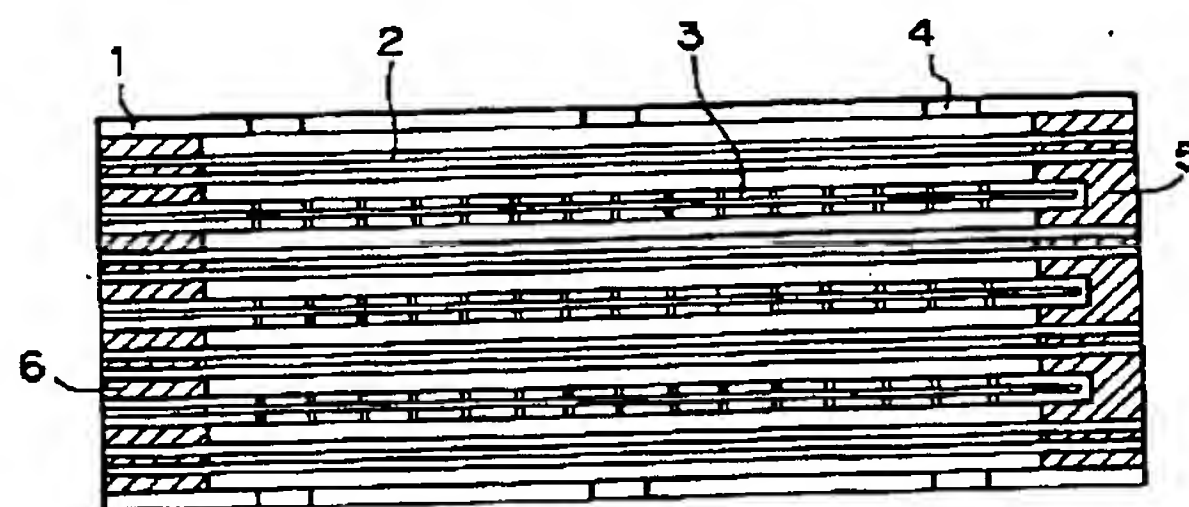
(74)代理人 弁理士 田村 武敏

(54)【発明の名称】 脱湿用中空糸膜モジュール

(57)【要約】

【課題】 中空糸束の各中空糸膜にスィープ気体をより均一に供給し、脱湿効果をより高めた脱湿用中空糸膜モジュールを提供する。

【解決手段】 複数本の中空糸膜からなる中空糸束の両端が開口状態でポッティング剤によりハウジングに固定され、中空糸束の一方の端部に被脱湿気体入口、他方の端部に脱湿気体出口が形成されたモジュールであって、脱湿気体出口側ポッティング部でのみ端部を開口させたスィープ気体供給用多孔管を中空糸束内に分散させて配する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本の中空糸膜からなる中空糸束の両端が開口状態でポッティング剤によりハウジングに固定され、中空糸束の一方の端部に被脱湿気体入口、他方の端部に脱湿気体出口が形成されたモジュールであって、脱湿気体出口側ポッティング部でのみ端部を開口させたスィープ気体供給用多孔管を中空糸束内に分散させて配したことを特徴とする脱湿用中空糸膜モジュール。

【請求項 2】 スィープ気体供給用多孔管を中空糸膜本数に対し 5 % を超えない範囲で配した請求項 1 記載の脱湿用中空糸膜モジュール。

【請求項 3】 スィープ気体供給用多孔管が、多孔質中空糸膜である請求項 1 または請求項 2 記載の脱湿用中空糸膜モジュール。

【請求項 4】 中空糸束を構成する中空糸膜が、均質膜を多孔質膜で挟んだ三層構造膜である請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の脱湿用中空糸膜モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、計装用、分析用、空調用、保存用等に用いる脱湿気体を得るための、気体中の水蒸気を除去する中空糸膜モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 脱湿用中空糸膜モジュールとして、特願平 6-138904 号にて中空糸束内にスィープ気体供給用多孔管を配したモジュールが提案されている。このモジュールによれば、外部配管等のない簡易な構造でスィープ気体を供給することができ、かつスィープ気体の供給先を中空糸束内とすることにより中空糸束内に偏流の少ないスィープ気体流を得ることができるため、効率よく気体中の水蒸気を除去することができる。

【0003】 しかしながら、このモジュールにおいては、中空糸束の中心に集中してスィープ気体供給用多孔管が配された場合、スィープ気体は、中空糸束の中心部から外側方向に拡散していくが、中空糸膜を介して中空糸膜内の被脱湿気体とガス交換しながら中空糸膜外の拡散していくため、次第に水蒸気含有量が多くなり、また中空糸束の外側になるにつれて拡散速度の低下することから、脱湿が効果的に行われない状況を生ずる場合がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、中空糸束の各中空糸膜にスィープ気体をより均一に供給し、脱湿効果をより高めた脱湿用中空糸膜モジュール提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、複数本の中空糸膜からなる中空糸束の両端が開口状態でポッティング剤によりハウジングに固定され、中空糸束の一方の端部に被脱湿気体入口、他方の端部に脱湿気体出口が形成さ

れたモジュールであって、脱湿気体出口側ポッティング部でのみ端部を開口させたスィープ気体供給用多孔管を中空糸束内に分散させて配したことを特徴とする脱湿用中空糸膜モジュールにある。

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の脱湿用中空糸膜モジュールの一例の断面図、図 2 は、本発明の脱湿用中空糸膜モジュールの他の例の断面図である。図 1、図 2 中、1 はハウジング、2 は中空糸膜、3 はスィープ気体供給用多孔管、4 はスィープ気体出口、5 は被脱湿気体入口側ポッティング部、6 は脱湿気体出口側ポッティング部、7 は多孔質中空糸膜を表す。

【0007】 本発明のモジュールは、複数本の中空糸膜 7 からなる中空糸束が、その両端を開口状態として、ポッティング剤によりハウジング 1 に被脱湿気体入口側ポッティング部 5、脱湿気体出口側ポッティング部 6 を形成して固定されており、脱湿気体出口側ポッティング部 6 でのみ端部を開口させたスィープ気体供給用多孔管 3 を中空糸束内に均一に分散させて配した構造をなす。

【0008】 図 1 においては、中空糸膜 2 をシート状に編成した編地にスィープ気体供給用多孔管 3 を中空糸膜 2 と同一方向に配列して均一に重ねて巻き込んで券層体とする。この券層体をハウジング 1 に収納し、券層体の両端をポッティング剤で固定する。被脱湿気体入口側ポッティング部 5 は、中空糸束と共に切断され、中空糸膜 2 は開口状態で固定され、スィープ気体供給用多孔管 3 はポッティング部に閉口状態で埋没して固定されている。一方の脱湿気体出口側ポッティング部 6 は、中空糸束及びスィープ気体供給用多孔管 3 と共に切断され、中空糸膜 2 及びスィープ気体供給用多孔管 3 は開口状態で固定されている。

【0009】 図 2 においては、スィープ気体供給用多孔管 3 として多孔質中空糸膜 7 が用いられ、被脱湿気体入口側ポッティング部 5 で U 字状に曲げられ閉口状態で固定されている。

【0010】 図 1、図 2 のモジュールにおいて、スィープ気体供給用多孔管 3 は、被脱湿気体入口側ポッティング部 5 で固定されているが、固定されていなくともよく、また長さが不揃いであってもよい。また、多孔質中空糸膜 7 は、被脱湿気体入口側ポッティング部 5 で U 字状でなく、そのまま埋没させて閉口状態としてもよい。

【0011】 本発明において、中空糸束を構成する中空糸膜は、水蒸気を透過するものであれば、その材質、構造に制限はないが、親水性高分子からなる中空糸膜の場合、膜面を水膜が覆い性能低下をきたす恐れがあることから、ポリオレフィン系、ポリスルホン系、ポリアミド系、ポリイミド系、フッ素系等の疎水性高分子からなる中空糸膜が好ましく用いられる。

【0012】 また、空気の透過速度が大きい中空糸膜の

場合、水蒸気と共に大量の空気が透過し、脱湿気体の回収率が低下するため、中空糸膜として、水蒸気の透過速度と空気の透過速度の比（分離係数）が数十以上の水蒸気選択透過性に優れる中空糸膜が好ましく用いられる。

【0013】特に、好ましく用いられる中空糸膜としては、ガス分離機能を有する薄い均質膜を、ガス透過の抵抗がなく、十分な機械的強度を有する多孔質膜で両側から挟んだ三層構造膜が挙げられる。

【0014】かかる三層構造膜は、例えば均質膜を形成するポリマーと多孔質膜を形成するポリマーを、均質膜形成用ポリマーを多孔質膜形成用ポリマーで両側から挟み込むポリマー配置の多重円筒状の紡糸ノズルを用いて溶融紡糸し、多孔質膜を形成するポリマーのみを多孔質化する条件で延伸することにより得ることができる。

【0015】均質膜形成に用いるポリマーとしては、ジフルオロメチルテトラメチルポリカーボネート等のポリカーボネート系ポリマー、ポリトリメチルシリルプロピン、ポリジメチルシロキサン、シリコンとポリカーボネートのコポリマーのシリコン系ポリマー、ポリエチレン、ポリ4-メチルペンテン-1等のポリオレフィン系ポリマー、パーフルオロアルキル系ポリマー等のフッ素系ポリマー、エチルセルロース等のセルロース系ポリマー、ポリフェニレンエーテル、ポリ4-ビニルピリジン、ウレタン系ポリマー、またはこれらのコポリマー或いはブレンドポリマー等が挙げられる。

【0016】また、多孔質膜形成に用いるポリマーとしては、前記ポリマーや、ポリプロピレン、ポリ3-メチルブテン-1等のポリオレフィン系ポリマーポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素系ポリマー、ポリスチレン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン等が挙げられる。均質膜形成に用いるポリマーと多孔質膜形成に用いるポリマーとの組み合わせには、特に限定はなく、同種または異種のポリマーの任意の組み合わせであってもよい。

【0017】本発明において用いられるスィープ気体供給用多孔管は、脱湿気体の一部をスィープ気体として中空糸膜の外部空間に供給でき、加工性、ポッティング剤との接着性が良好であれば、特に制限はないが、孔径及び孔間隔が小さく、均一であり中空糸膜の外部表面の水蒸気を速やかに除去できること、中空糸膜を損傷しないこと、従来の加工方法や装置が利用できること等から、多孔質中空糸膜が特に好ましく用いられる。

【0018】中空糸束内に配されるスィープ気体供給用多孔管の本数は、スィープ気体供給用多孔管のガスフラックスに応じて脱湿空気回収率を考慮に入れて任意に決定されるが、気体供給用多孔管の充填本数が多くなると回収率が低下し、充填可能な中空糸膜量の減少により膜面積が減少するため、スィープ気体供給用多孔管は、中空糸束の中空糸膜本数に対し5%を超えない範囲で配することが好ましい。

【0019】中空糸束及びスィープ気体供給用多孔管のハウジングへの固定に用いるポッティング剤は、加工性、接着性を有し、中空糸膜内部を連通する空間と中空糸膜外部の空間とを仕切る部材として機能する樹脂が用いられ、ポッティング剤として、加ウレタン系、エポキシ系、シリコン系、不飽和ポリエステル系樹脂等が用いられる。

【0020】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

【0021】（実施例1）中空糸膜として、三菱レイヨン社製三層構造膜MHF（均質膜：セグメント化ポリウレタン、多孔質膜：ポリエチレン、水蒸気透過速度： $3.6 \times 10^{-2} \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 、水蒸気と空気の分離係数：約7000）を用いた。この三層構造膜を編成して得た幅165cm、長さ130cm、本数1600本の編地に、スィープ気体供給用多孔管として、ポリエチレンからなる多孔質中空糸膜を編成して得た幅143cm、長さ130cm、本数80本（三層構造膜本数の5%）の編地を、三層構造膜と同方向となるようにして重ね合わせた。

【0022】次いで、ポッティングを行う2箇所の端部のうちの片方を揃えて渦巻状に巻き込み最上層が三層構造膜とする巻層体とし、内径18mm、外径22mm、長さ135mmのポリカーボネート製の円筒状ハウジング内に収納した。ポッティング剤としてポリウレタン樹脂を用い、遠心ポッティング装置にて40℃で1時間、29Gで片側ポッティングし、熱風乾燥機で60℃で2時間加熱しポリウレタン樹脂を硬化させた。巻層体の他端についても同様にポッティングした。

【0023】その後、両ポッティング部をそれぞれ切断し、三層構造膜の両端を開口させた脱湿用中空糸膜モジュールを得た。このモジュールは、三層構造膜の膜面積が 1120 cm^2 であり、片方の切断端面でスィープ気体供給用多孔管の多孔質中空糸膜が開口しており、かつ切断端面に多孔質中空糸膜が多層状に分散しており、多孔質中空糸膜の他端は、ポッティング部に埋没し閉口状態に固定されている。得られたモジュールを脱湿性能評価装置にセットし、25℃飽和空気を圧力 5 kg/cm^2 で供給し、脱湿空気流量、脱湿空気露点（大気圧下）及び回収率を測定し、その結果を表1に示した。

【0024】（比較例1）実施例1において、巻層体とする際にスィープ気体供給用多孔管の多孔質中空糸膜が三層構造膜の束の中心部に集中させて配した以外は、実施例1と同様にしてモジュールを作製し、脱湿空気流量、脱湿空気露点及び回収率を測定し、その結果を表1に示した。

【0025】（比較例2）実施例1において、スィープ気体供給用多孔管の多孔質中空糸膜の本数を160本（三層構造膜本数の10%）とした編地を用いた以外

は、実施例1と同様にしてモジュールを作製し、脱湿空気流量、脱湿空気露点及び回収率を測定し、その結果を表1に示した。

※【0026】
【表1】

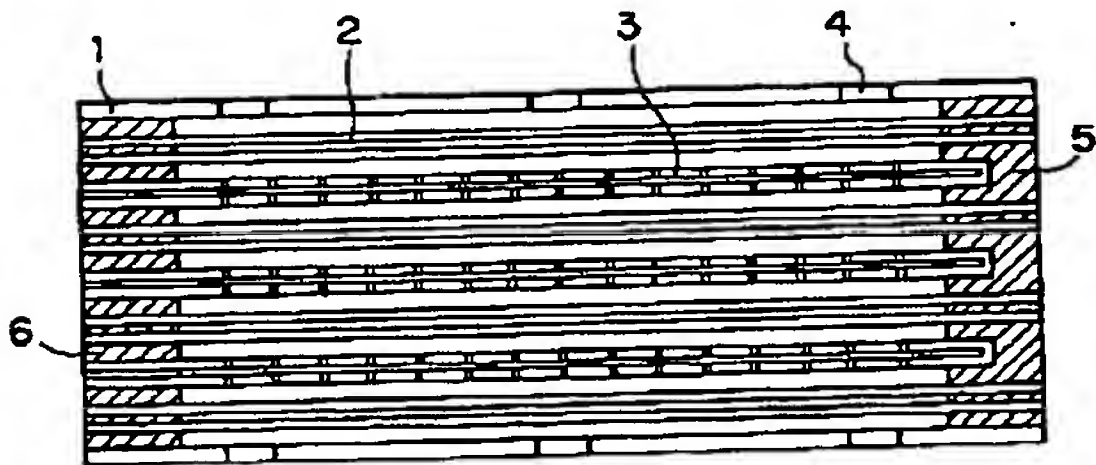
	実施例1	比較例1	比較例2
脱湿空気流量(リットル/分)	200	200	200
脱湿空気露点(℃)	-5	-1	-8
回収率(%)	75	75	60

【0027】実施例1のモジュールは、比較例1のモジュールと同一回収率であるが、比較例1のモジュールより低露点、即ち低水蒸気量の脱湿空気を得られ、比較例2のモジュールは、実施例1のモジュールより低露点の脱湿空気を得られるが、回収率が低下していた。

【0028】
【発明の効果】本発明の脱湿用中空糸膜モジュールは、中空糸膜からなる中空糸束内にスィープ気体供給用多孔管が分散した状態で、かつ中空糸膜本数に対し所定比率で配されたことにより、中空糸束内の中空糸膜にスィープ気体が均一に供給され、スィープ気体での混合、攪拌により境膜破壊が促進され、より脱湿効果をもつものである。

- ※【図面の簡単な説明】
【図1】本発明の脱湿用中空糸膜モジュールの一例の断面図である。
【図2】本発明の脱湿用中空糸膜モジュールの他の例の断面図である。
【符号の説明】
1ハウジング
2中空糸膜
3スィープ気体供給用多孔管
4スィープ気体出口
5被脱湿気体入口側ポッティング部
6脱湿気体出口側ポッティング部
7多孔質中空糸膜

【図1】



【図2】

